

肢體障礙人用手動式 휠체어 디자인

The Wheelchair Design for Persons with Disabilities

신학수

서울산업대학교 공업디자인학과 교수

김성남

한국기술교육대학 조형공학과 실습교원

Abstract

In 1981, KOREA applied YEAR OF WORLD DISABLED DESIGNATED BY UN as starting point to begin noticing disabled and gradually improve and understand the problems of the disabled. This study considering the income level and welfare level selected basic most widely used wheelchair as subject of study. *Design Application of this study's main analysis are as follows*

1. MAN-MACHINE INTERFACE STUDY ANALYSIS/Basic concept of wheelchair is for persons incapable of move by sitting down, so main focus of study was considered on equipment which on chair.
2. WHEELCHAIR MOVEMENT STUDY ANALYSIS/Through movement and test measurement which can be considered as basic

study of Ergonomics, observe movement changes accordingly.

3. BACK(MAIN) WHEEL AND HANDRIM MOVEMENT ANALYSIS / Seat and wheel as the most important component of a wheelchair, study the relation of handrim and hand movement and test the most effective and comfortable handrim.

Direction of the study was concentrated on three areas, with results and information collected, would like to suggest design change of X type collapsible chair in areas of size of SEAT (air pocket type), HANDRIM (anti-slip hump), ARMREST (transfer movement, rubber padding, accent), and HANDLE (adjustable, round type). The content started this study is only one small position of understanding the disabled. Also, the importance of one of many business of assisting disabled rehabilitation.

(DISABLED, REHABILITATION, APPROACH)

한글요약

우리나라에서도 1981년 UN이 정한 세계장애인의 해를 기점으로 장애에 대한 인식이 심진적으로 개선되기 시작하였고, 장애 문제에 대한 일반인의 이해도 향상되었다. 본 연구에서는 장애인의 소득수준이나 우리나라의 복지수준을 고려하여 가장 일반적이고 많이 사용되고 있는 수동식 휠체어를 연구대상으로 선정하였다. 디자인 진개를 위한 본 연구의 주요 분석내용은 다음과 같다.

1. MAN-MACHINE INTERFACE에 의한 연구 분석/휠체어의 기본개념이 깊어서 이동할 수 없는 사람이 '앉아서' 이동할 수 있도록 하기 위하여 의자에 바퀴를 설치한 기구라는 점을 고려하여 의자와 바퀴와의 상관관계를 중점적으로 연구 분석하였다.
2. 휠체어 주행동작 연구 분석/인간공학의 기본이라 할 수 있는 동작분석과 실험측정을 통하여 주행동작시의 움직임 및 그에 따른 동작변화를 관찰하고자 실시한 동작관찰 연구이다.
3. 뒷바퀴 및 핸드림의 사용성에 대한 동작 분석/휠체어의 주요 구성부분인 의자와 바퀴에 해당되는 것으로서, 장애인 본인이 이동할 때 핸드림과 손과의 관계를 실험을 통하여 살펴봄으로써 보다 효율적이고 쾌적함을 줄 수 있는 핸드림에 관한 연구이다.

이상과 같이 세 가지 연구방향으로 추진하여 그 결과 및 자료를 기초로 차체는 겹는식 X형을 기본으로 하고, 운반이 용이하게 최소화할 수 있는 구조적 디자인을 바탕으로 휠체어의 각 부분을 크게 좌석(공기주머니 방식), 핸드림(미끄럼 방지턱), 팔걸이(트랜스퍼 동작, 고무 받침대, 조형미), 손잡이(감도 조절, 둥근 형태) 구분, 개선된 휠체어 디자인을 제안하였다. 본 연구를 통하여 기술한 내용은 장애인을 이해하기 위한 목적 중 극히 일부분에 지나지 않는다. 또한 장애인 복지 증진을 위한 많은 사업 중의 하나인 재활사업의 중요성, 재활을 위한 보장구 중에 단편적인 한 부분을 연구한 것에 불과하다. (장애, 재활, 사회로의 접근)

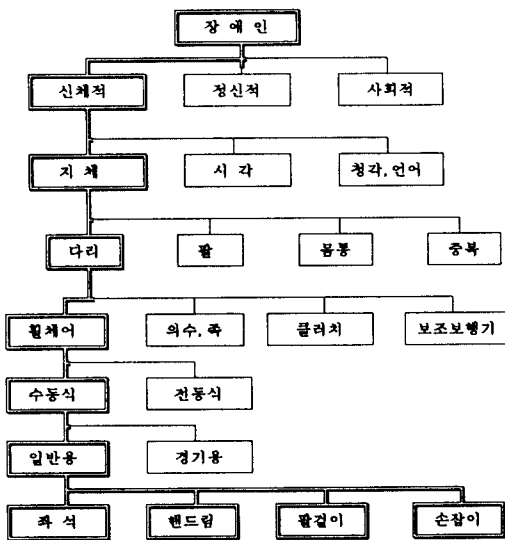
1. 序論

1-1. 연구의 목적

우리나라에서는 어쩔 수 없이 '사회의 그늘'에 있을 수밖에 없는 장애인들의 문제가 사회 전반적으로 야기되기 시작하였다. 장애인에 대하여 부정적인 시각을 갖게 되는 원인을 보면, 하나는 눈으로 보여지는 '모습'이 일반인과 다르다는 것과 이러한 모습의 차이가 가져오는 '인격형성'상의 문제로 볼 수 있다. 재활을 위한 보장구 관점에서 보면 구미 선진국에서는 장애인뿐 아니라 노약자들이 평상시 사용하는 일상생활 보조기기, 즉 일상생활동작(ADL: Activities of Daily Living)용 건강기구와 함께 널리 보급되고 있다. 그러나 우리나라 보장구의 실태는 매우 부족한 실정이다. 제품디자이너로서 휠체어를 구성하고 있는 각 부분에 사용성과 기능성을 향상시키기 위한 인간공학연구와 '부정적인 시각'을 유발시키지 않고 친밀감을 줄 수 있는 휠체어의 조형적인 부분의 연구분석을 통해 새롭게 개선된 휠체어 디자인을 제안하고자 한다.

1-2. 연구의 범위

(그림 1-1) 연구대상의 선정



1-3. 연구의 방법

1-3-1. 휠체어 주행동작연구

디자인의 기본 데이터로 활용하기 위해 '동작분석'을 통하여 휠체어에 탑승한 자세 및 주행시의 자세, 팔의 형태, 손의 형태 등을 관찰·분석하였다.

1-3-2. 동작분석: 핸드림과 손

휠체어에 탑승하고 주행할 때 가장 중요한 동작이 핸드림을 미는 동작인데 이때 핸드림과 손이 닿는 부분을 체크하여 보다 효율적인 동작으로 주행할 수 있는 방안을 모색하고자 실험하였다.

1-3-3. 인간공학연구

휠체어를 사용하는 장애인의 기기환경이나 시설환경 등 많은 여건이 일반인의 상황보다 매우 미흡한 실정이다. 그러나 상기의 극히 제한적인 한 하나 실제 실험과 휠체어의 주요 구성부분으로서의 의자·바퀴·동작역·조작력 등에 대한 인간공학 연구를 통해 보다 사용하기 편리하고 안전한, 인체특성과 사용방법에 적합하며 쾌적한 휠체어의 연구개발에 기초자료로서 활용하고자 하였다.

2. 本論

2-1. 장애인 복지전달체계 및 재활

2-1-1. 장애의 정의 및 장애인의 분류

현재, 세계보건기구(WHO)의 정의가 가장 보편적으로 받아들여지고 있다.¹⁾

신체구조장애(impairment):

신체기능장애(disfunction):

의식장애(despare):

능력장애(disability):

사회통합적 장애/사회적 불리(handicap):

능력장애를 갖고 있는 장애인에게는 건강한 사람의 기준으로 형성된 사회환경은 극복하기 힘든 '사회적 장애'가 되는 것이다.

*사회적 불리 = f(능력장애(신체장애, 의식장애), 사회적 장애)

결국 모든 장애의 최종적 장애인 '사회적 불리'는 이것을 구성하고 있는 모든 요인이 가변적이기 때문에 '가변적 장애'이다.²⁾

2-1-2. 장애인 인권의식과 국제사회동향

(1) 국제연합의 세계장애인 10년

1981년 국제연합에서는 '장애인의 완전참여와 평등'이라는 목표를 가지고 세계장애인의 해를 정하고 '세계장애인의 행동계획'과 함께 국제연합 장애인 10년을 선포하였다.

(2) 아시아-태평양 장애인 10년

제반 환경이 상대적으로 열악한 아시아-태평양 지역의 국가에서는 더욱 많은 노력이 절실히 요구되었다. 이에 ESCAP(Economic and Commission for Asia and Pacific)와 DPI(Disabled Peoples' International)가 주도가 되어 1992년 4월 ESCAP총회에서 아시아-태평양 장애인 10년(1993년-2002년)을 선포하고 국가적인 차원에서의 복지 증진에 많은 노력을 기울일 것을 다짐하였다.³⁾

2-1-3. 장애인 현황 및 예비장애인

(1) 장애인 현황

1990년 보건사회부에서 '보건사회연구원'에 의뢰하여 조사한 결과에

따르면 전국의 장애유형별 출현율 및 추정인원은 다음과 같다.')

(표 2-1) 장애유형별 출현율 및 추정인원

1/1,000명당		단위: 명		
구분	출현율	재가추정인원	시설인원	전국추정인원
지체	12.90	541,874	6,530	548,404
시각	5.28	221,636	1,517	223,153
청각	4.06	170,434	1,712	172,146
언어	2.68	112,670	3,132	115,802
정신	1.77	74,418	9,982	84,400
spell person	22.10	1,121,032 937,224	22,873 18,820	1,143,905 956,044

'85년도 : 915,000

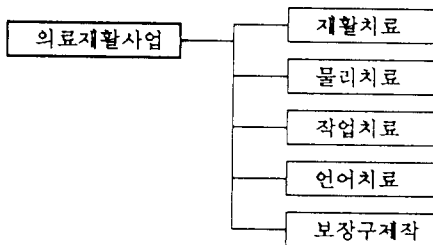
(2) 예비장애인

장애인은 현재 신체적, 기능적, 사회적 불리를 가지고 있는 사람이고 예비장애인은 현재는 그러한 장애를 가지고 있지 않는 사람이나 향후 여러가지 요인으로 인하여 '장애'를 가질 수 있는 모든 사람을 전부 포함하는 개념이다.

2-2-4. 재활의 분류

진정한 장애인복지는 성격에도 나와 있듯이 '물고기'를 잡아주는 것이 아니라 '물고기를 잡는 방법'을 가르쳐주는 것이라고 할 수 있겠다. 즉, 일상생활을 위한 일반사회까지 '접근'할 수 있게 하는 것이 바로 '재활'이다.

(그림 2-2-1) 재활 사업 및 의료재활 사업의 분류⁵⁾



특히 의료적 재활은 '예방의학' '치료의학'에 이어 '제3의 의학'이라고 불려진다. 즉, 장애인의 신체적·심리적 능력의 회복을 도모하며 직업적 잠재능력을 발휘하도록 하는 것이다.

2-3. 수동식 휠체어 인간공학연구

2-3-1. 휠체어의 역사 및 종류

인류 최초의 보조기는 BC 2750년경으로 올라간다.

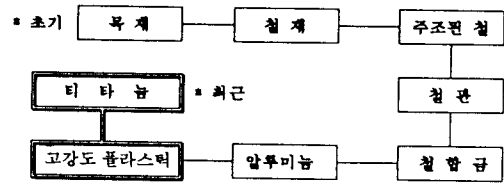
1930년대 접는식 휠체어

1970년대 후반 고정골격형

1980년대 중반 고정골격모델

현재 일반적으로 사용하는 휠체어의 90% 이상이 접는식 X형 모델이다.

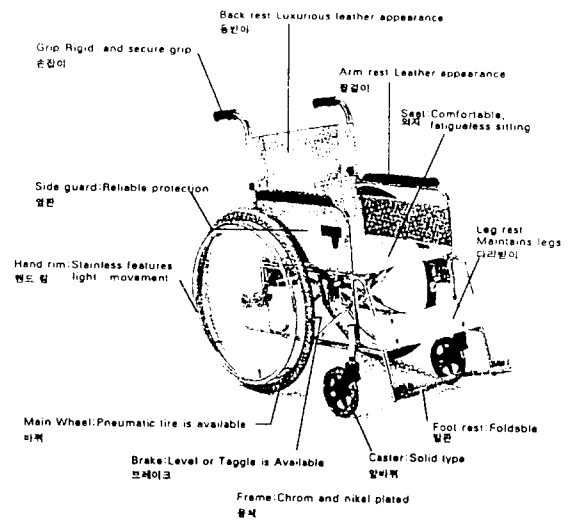
(그림 2-3-1) 소재의 변천⁶⁾



휠체어의 종류를 보면, 앞바퀴 주행형(2차대전 이전), 뒷바퀴 주행형(90% 이상 사용되는데), 등받이가 젖혀지는 형, 차체가 긴 형(의지를 사용하지 않는 사람), 보호자 필요형(소형바퀴), 레버동력형(편마비·한쪽팔), 페달동력형(옥외용), 한손주행형(한손만), 침대형(앉을 수 없는 사람)

2-3-2. 연구대상 휠체어 각 부분의 명칭 및 제원

(그림 2-3-2) 휠체어 각 부분의 명칭



2-3-3. 인간공학연구

장애인이나 일반인에게 필요한 성능은 같으나 신체적 특성상 장애인에게 특별히 배려해야 될 성능은 '접근가능성' '사용가능성' '안정성' '쾌적성' '유지관리와 공급의 유연성' 등이 중요하다.

휠체어는 주거공간계획, 외부공간계획, 시설건축계획, 자동차·전철·기차·항공기·승용차 등의 교통기관 설계계획 등에 그 형상·치수가 영향을 미치며 지체장애인의 장애 특성을 고려할 뿐 아니라 이들의 물리환경에 대한 대응도도 고려해야 한다.

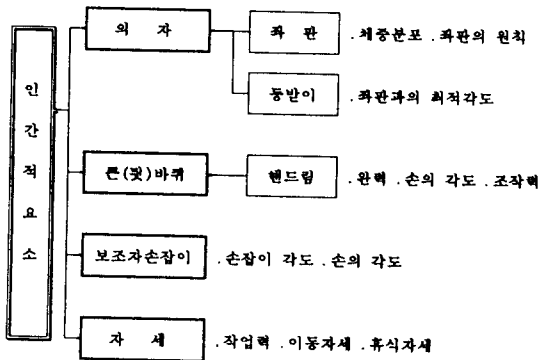
(그림 2-3-3) 휠체어 설계시 인간공학학 검토사항

검토항목	신체계측		생체부담		시각		청각		지각		색각		후각		촉각		인식능력		
	신체계측	생체부담	시각	청각	지각	색각	후각	촉각	인식능력	신체계측	생체부담	시각	청각	지각	색각	후각	촉각	인식능력	
총합	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
주행조작	주행	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	안전	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	기타	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
비행	주행	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	안전	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	기타	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
브레이크 조작	주행	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	안전	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	기타	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
합동	주행	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	안전	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	기타	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
총합	주행	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	안전	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
	기타	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

2-3-2. 인간공학연구 범위의 선정

본 연구에서는 인간공학(인간요소) 연구대상으로 휠체어 주요 부분별로 다음과 같이 한정하여 연구하였다.

(그림 2-3-4) 인간공학 연구대상

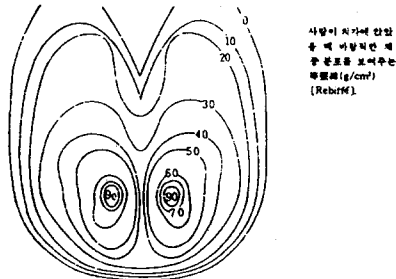


(1) 의자의 인간적 요소 :

의자의 인간적 요소 일반적 지침

- 체중분포 : 인간은 앉았을 때 체중이 주로 둔부의 두坐骨結節에 실려야 편안하다.

(그림 2-3-5) 바람직한 체중분포의 등압선



• 좌판의 높이

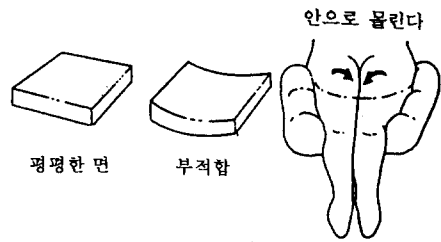
대퇴를 압박하지 않도록 좌판은 오금 높이보다 높지 않아야 하고 앞 모서리는 5cm 정도 낮아야 한다. 이때 치수는 5% 이상 되는 모든 사람을 수용

할 수 있게 선택하고 신발의 뒤꿈치 높이를 더한다.

• 좌판의 폭과 깊이

일반적으로 좌판의 폭은 앉은 폭이 큰 사람에게 맞추고 좌판의 깊이는 장딴지에 여유를 주면서 대퇴를 압박하지 않도록 작은 사람에게 맞도록 한다.

(그림 2-3-6) 좌판의 특성



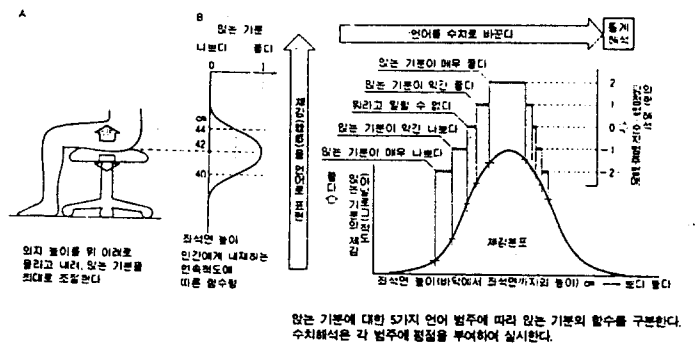
• 좌판과 등판

척추뼈들이 평행에서 벗어나 압력이 한쪽으로 치우치게 되면 '척추병'의 원인이 된다. 허리부분이 앞으로 볼록한 등판으로 허리를 충분히 지지해 주면 오목하게 되어 척추뼈들이 평행을 유지, 등뼈간의 압력을 최소화할 수 있다. 좌판과 등판의 각도는 의자의 기능에 따라 조금씩 다르지만 앞으로 미끄러짐을 방지하고 허리부분을 지지할 수 있도록 좌판은 뒤가 5° 정도 낮게 하고, 등판은 몸통을 뒤로 기댈 수 있도록 10°-15° 정도 뒤로 기울여야 한다(좌판과 등판의 각도는 용도에 따라 조금씩 다르게 해야 한다).

• 감성에의 접근(좌판의 높이와 관련)

감성에 대한 접근방식의 기본은 '언어'이다. 감성에 대한 언어를 분석하여 평가하는 방법으로 관능검사 혹은 관능평가가 있다. 의자에 앉은 감성언어를 물리량의 하나인 '치수'와의 관계를 보면,

(그림 2-3-7) 좌판높이 조절에 따른 기분의 관계



기능치수 및 조작력

인체계측과 생리학적 계측은 인간공학의 기본이라 할 수 있는데 본 연구와 관련이 깊은 인체계측에 관하여 살펴보면 다음과 같다.

• 구조적 치수(structural body dimension)

• 기능적 인체치수(functional body dimension)

움직이는 자세를 측정 한 것으로서 설계 및 디자인시 구조적 인체치수보다 널리 사용되는 치수로서 인간은 잠잘 때도 움직인다는 점을 상기할 때 기능적 치수를 신중히 고려해야만 한다.

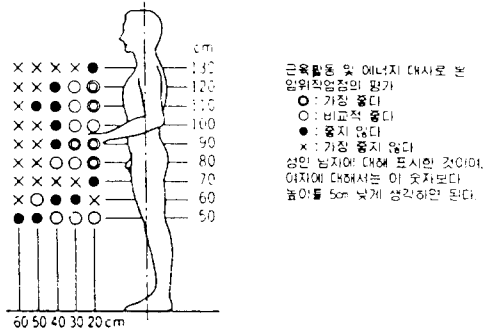
• 동작역

구조치수, 기능치수가 함께 고려되어야 할 부분으로서 동작을 함에 따라 나타나는 동작영역의 범위이다.⁸⁾

• 보조자 자세 및 손잡이

장애인과 보조자는 항상 같이 고려되어야 한다.

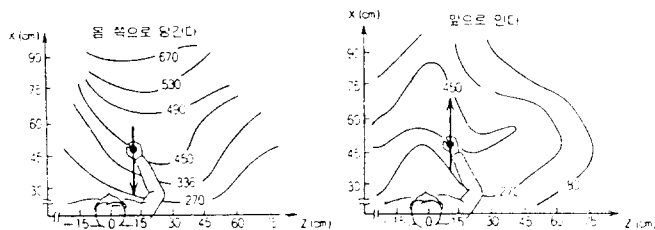
(그림 2-3-8) 입위작업의 기능적 위치



• 손잡이와 손

일반적으로 손으로 쥐는 손잡이는 하중이 없을 경우 직경 29mm 진후의 것이 가장 잡기 편하다고 알려져 있다. 하중이 있을 경우 1kg-7.5kg의 범위내에는 하중이 커질수록 손잡이의 굵기도 커지나 하중이 더욱 무거워질수록 굵기는 다시 작아진다. 손에 쥐기 쉬운 굵기는 그 도구의 중량이나 사용 목적에 따라 다르기 때문에 또한 재질이나 심리적인 영향을 많이 받는 부분이므로 신중히 고려해야 한다.

(그림 2-3-9) 방향별 및 각도별 조작력



2-4. 휠체어 주행동작 연구

2-4-1. 연구대상 신체조사

연구대상은 장애 출현율이 가장 많이 나타나기 시작하는 20-24세를 기준으로 하여 선정하였다. 지체(다리)장애 3등급의 남성으로서 한다리의 기능을 완전히 잃고 다른 한다리는 약간의 힘을 가할 수 있는 정도의 장애를 가진 사람이다.

2-4-2. 동작분석 A : 탑승자세 및 주행동작 연구

• 일시: 1993. 10

: 보건사회부 산하 국립재활원(우이동)

(표 2-4-1) 연구대상 신체측정치

측정부위	표준치	연구대상
장애등급	지체(다리)3급	
나이	22.2	21
몸무게	64.3	65.0
키	171.7	172.1
앞손키	92.2	96.8
팔꿈에서 팔끝길이	44.9	45.2
어깨 높이	138.3	137.5
어깨 너비	39.6	40.2
엉덩이 너비	31.7	33.0
앉은 엉덩이 너비	33.1	35.1
손길이	18.3	18.1
손무게	3.2	3.8
손바닥 길이	10.6	10.7
새끼손가락 길이	6.2	5.4
반지손가락 길이	7.2	7.2
가운데손가락 길이	8.0	7.8
검지손가락 길이	7.2	7.4
엄지손가락 길이	6.1	5.6
새끼손가락 굵기	•	1.5
반지손가락 굵기	•	1.6
가운데손가락 굵기	•	1.7
검지손가락 굵기	•	1.9
엄지손가락 굵기	•	1.8
손바닥 너비	8.5	8.7
손무게	3.2	3.3
무릎 높이	49.6	45.5

휠체어에 앉은 발 높이	39.8
휠체어에 앉은 직선 높이	113.1
휠체어에 앉아 팔을 대었을 때의 손가락 끝 높이	24.8
휠체어에 앉아 앞으로 팔을 뻗었을 때의 거리	76.6
휠체어에 앉아 앞으로 팔을 뻗었을 때의 거리	171.3
휠체어에 앉아 뒤로 팔을 뻗었을 때의 거리	69.8
휠체어에 앉은 무릎 높이	51.2
손전 시작시 핸들립을 감았을 때의 관분지외 관분지 사이의 최대거리	61.3

바닥면 / 포장도로 (아스팔트)

기온 / 27°C

날씨 / 맑음

• 사용기구: Video Camera: 8mm SONY. ccd-F380

80mm Camera: Nikon 503 CX. 500CM

35mm Camera: Nikon FM2

VTR: DVR 7870

TV: 33"

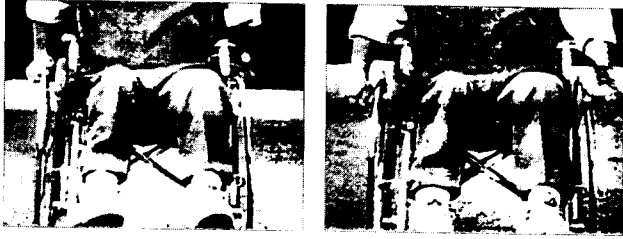
• 탑승자세

(그림 2-4-1)



• 주행동작시의 자세

(그림 2-4-2)



• 주행동작 시작시와 완료시의 자세

(시작시의 손의 위치는 어깨에서 수직으로 내려 잡은 위치이다) 시작 위치에서 핸드림을 앞으로 밀어 내리며 마지막 부분에서 힘을 약간 더 주면 재빨리 처음 시작한 위치로 돌아가 핸드림을 밀어 내림으로써 처음의 속도를 유지할 수 있다.

(그림 2-4-3)



• 주행동작시 손의 형태

(그림 2-4-4)



• 경사면 오를 때의 자세

(그림 2-4-5)



• 경사면 내려올 때의 자세

(그림 2-4-6)



• 턱 오르내리기 자세 자세

(그림 2-4-7)



2-4-3. 실험 B: 핸드림과 손

휠체어에 탑승하여 주행하고자 핸드림을 잡고 밀 때 핸드림과 손의 어느 부분이 가장 많이 접촉하는가 하는 것을 측정하기 위한 실험이다.

• 사용기구: 성인용 A (뒷바퀴 지름 610 mm)

성인용 B (뒷바퀴 지름 660 mm)

(보장구 무료지급사업으로 지급된 일반형임)

복사기 : X 6310 (축소 · 확대 기능)

OHP

• 실험횟수: 20명이 3회씩 2회 (총 120회)

• 실험자 신체제원

본 연구에 필요한 데이터를 구하기 위하여 실험에 가장 밀접한 관계를 지닌 부위만을 한정하여 측정하였다.

• 실험방법 및 순서

1. 실험자의 손모양 및 핸드림과 단면도를 1:1로 백상지 위에 그린다.
2. 핸드림에 검정 잉크를 칠한다.
3. 실험자가 휠체어에 탑승하여 검정칠이 된 핸드림을 밀면서 3m 이상 전진, 주행한다
4. 실험자의 손에 검정이 묻어난다.
5. 검정이 묻은 손을 미리 백상지에 그려 놓은 실험자 손모양에 맞춰 탁본한다.
6. 핸드림에 손이 닿는 부분의 칠이 없어진다.
7. 손에 묻어 없어진 부분을 관찰하여 미리 그려 놓은 핸드림 및 단면도에 표시한다.

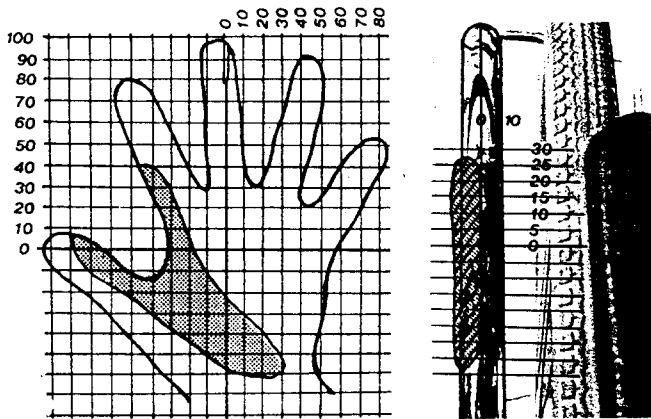
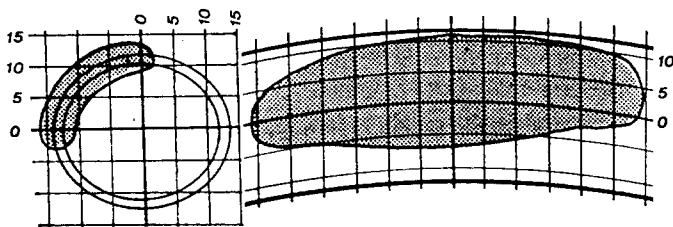
(표 2-4-2) 실험자 신체제원

구분	손길이	손바닥너비	손바닥길이	엄지손가락길이	집게손가락길이
F 1	181	82	110	5.6	6.9
F 2	163	74	97	5.9	6.9
F 3	180	70	90	5.7	7.0
F 4	163	67	90	4.3	6.0
F 5	166	77	98	6.1	8.3
M 6	198	81	97	6.0	7.5
M 7	179	73	105	6.2	7.3
M 8	172	80	103	6.1	6.5
M 9	197	87	110	6.6	7.9
M10	186	86	107	6.2	7.1
M11	204	88	112	6.2	8.2
M12	190	91	107	5.5	6.9
M13	189	83	108	6.5	7.7
M14	183	77	101	6.2	7.2
M15	169	89	100	5.7	6.6
M16	180	85	99	5.9	7.0
M17	193	88	108	6.6	7.9
M18	182	88	108	5.8	7.1
M19	181	83	99	5.9	6.1
M20	175	85	100	5.6	6.7
평균	181.5	82.4	103.3	5.9	7.1

F = FEMALE M = MALE

8. 탁본이 된 손모양과 핸드림의 표시를 OHP FILM에 복사한다.
9. 손모양의 OHP FILM을 겹쳐 보면서 중복된 부위를 조사한다.
10. 핸드림 OHP FILM을 겹쳐 보면서 중복된 부위를 조사한다.

• 실험결과



주행동작시 핸드림에 닿는 손바닥 및 손가락 부위는 그림과 같이 손바닥과 손가락 전체로 미는 것이 아니라 주로 닿는 부위는 엄지손가락 그리고

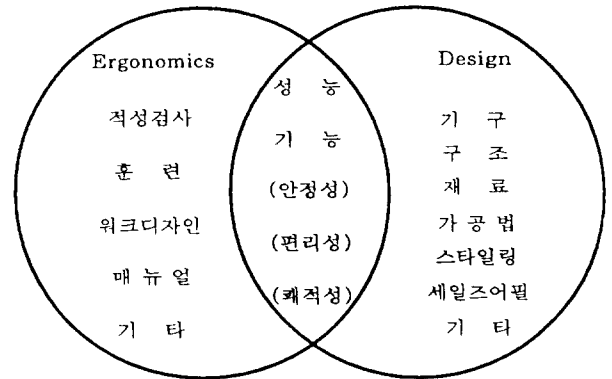
집게손가락, 가운데손가락 끝부분 및 손바닥 일부분으로 핸드림의 바깥부분 위쪽을 밀면서 주행하고 있음을 알 수 있다. (어두운 부분이 가장 많이 중복된 부분이다.)

2-5. 수동식 휠체어 디자인

2-5-1. ERGONOMICS와 DESIGN과의 관계

설계와 디자인 측면에서 보면 에르고노믹스는 '사용설계(Design of Human use)' 라 할 수 있다.

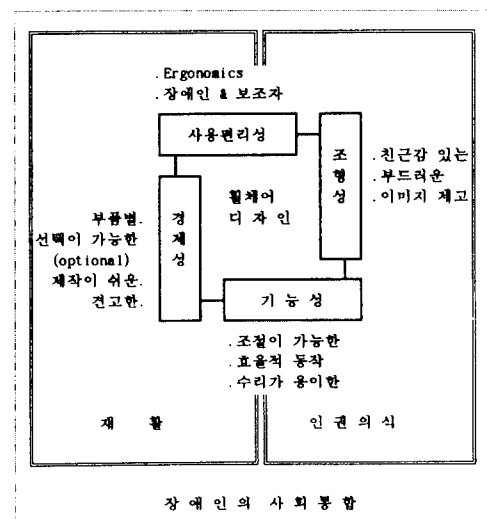
(그림 2-5-1) Ergonomics와 설계 & 디자인의 관계도



2-5-2. DESIGN CONCEPT

우리는 장애를 갖고 있는 사람이 차별을 받거나 편견의 대상이 아닌, 인권이 존중되고, 건강한 사람과 똑같이 일상생활을 할 수 있는 '복지사회'를 지향하고 있다. 급작스런, 예기치 못한 장애를 발생시킬 요인이 항상 누구에게나 존재하기에 '장애발생 예방'에 힘써야 한다. 그러나 특히 건강한 사람들도 염두해야 하는 것은 우리 모두는 자연스럽게 장애인이 되어 가고 있다는 점이다.

(그림 2-5-2) Design Concept



2-5-3. 휠체어의 문제점 및 개선방안의 기준

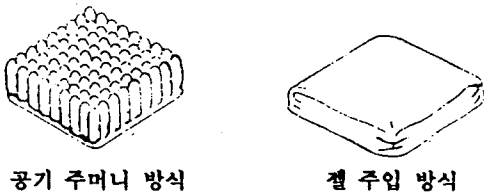
(1) 차체

- 문제점: 무겁다. 촉감이 좋지 않다(현재의 스텐레스 스틸).
- 개선방안: 폴리우레탄 폼(경질)
(첨단소재인 티타늄과 같은 소재는 그 가격이 매우 비쌀 뿐 아니라 소재 자체의 구입 및 수리가 어렵기 때문에 현재는 일부 경기용 휠체어에 사용되기는 하나 일반 장애인용으로 사용하기에는 부적합하다고 본다. 따라서 수요, 공급이 원활하다고 할 수 있는 폴리우레탄 폼 경질 정도의 재료를 사용하는 것이 적합하다고 사료된다.)

(2) 좌석(SEAT)

- 문제점: 욕창의 발생(휠체어 장시간 탑승하고 있을 때 피부압박과 함께 온도, 습도의 조절이 제대로 이루어지지 않아 발생하는 '욕창'과 같은 피부질환이 가장 큰 문제이다)¹⁵⁾
- 개선방안: 공기주머니 발식 시트쿠션
의자의 인간적 요소에서 살펴본 바와 같이 쿠션은 신체에 대한 압력을 감소시키고 열과 습기를 유동시킴으로써 사용자에게 가장 큰 문제인 '욕창'을 예방하기 때문에, 지급되는 일반형 휠체어에도 시트쿠션만큼은 인체적 요소를 충분히 고려한 것을 사용해야 한다.
- 시트의 재질:

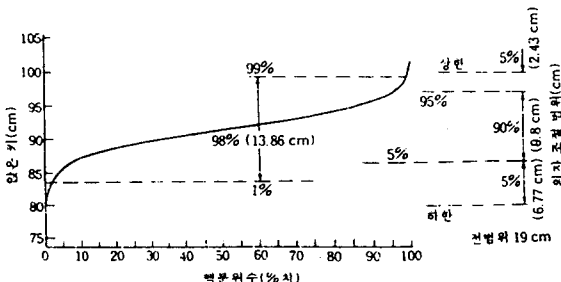
(그림 2-5-3) 시트의 재질



(3) 좌석의 높이

- 문제점: 좌석의 높낮이를 조절할 수 없다.
- 개선방안: 높이 조절 가능한 차체
실제 휠체어 자체적으로 일반의자와 같이 좌석의 높낮이를 조절하게 하는 것은 생산성 및 가격 측면에서 부적합하기 때문에 휠체어를 구입, 처음 사용하기 전에 장애인의 신체적 특성에 알맞도록 높이를 조절하여 조립, 사용할 수 있도록 디자인 설계시 적용하는 것이 바람직하다고 본다.

(그림 2-5-4) 인체계측지와 백분위수의 변화



(4) 좌판과 등받이의 각도

- 문제점: 등받이 각도 조절 불가능/욕창발생
- 개선방안: 좌판과 동일한 공기주머니 방식/쿠션 등받이의 각도 조절식
등받이는 휴식을 취할 때 '견갑골'까지 받쳐줄 수 있어야 편안하게 뒤로 기대어 앉을 수 있게 된다. 작업시의 90°보다 약 20° 정도(110°) 뒤로 쫓힐 수 있는 것이 필요하다.

(5) 뒷바퀴

- 문제점: 튼튼하긴 하나 무겁다./스텐레스 스틸
창살형으로 되어 사고의 위험이 있다.
타이어가 공기주입식이기 사용이 불편
- 개선방안: 폴리우레탄 폼/경질
비창살형
경고무 타이어
바퀴의 재질은 차체와 같이 가볍고 강도가 높은 것이 좋으나 현재의 스텐레스 스틸은 강도는 좋으나 무거워 장애인 및 보조자가 운반, 사용하기가 어렵다. 또한 바퀴의 지지 구조가 창살형으로 되어 있어 손가락, 옷 등이 끼어 사고의 위험성이 높다. 또한 공기타이어는 사용하면서 최소 일주일에 한 번은 공기를 주입해야 적당한 공기압을 유지할 수 있을 뿐 아니라 타이어에 펑크가 나 사고를 일으킬 염려가 있기 때문에 경고무 타이어를 사용하는 것이 바람직하다고 본다.

(6) 핸드림 (스텐레스 스틸)

- 문제점: 미끄럽다.
촉감이 좋지 않다
무겁다
- 개선방안: 미끄럼방지턱
강도 높은 인공피혁 소재 적용
가벼운 '발포폴리프로필렌' 재질 적용
핸드림은 실제로 휠체어의 주 핵심인 뒷바퀴를 회전, 이동할 수 있는 중요한 부분으로서 앞서 연구한 동작실험 B에서 장애인이 주행하고자 핸드림을 밀어 내릴 때 손의 어느 부분과 가장 많이 접촉하는가를 실험한 결과를 기초로 가장 효율적인, 즉 보다 적은 힘으로 주행 및 정지할 수 있는 방안으로서 핸드림 자체 손이 닿는 부위에 '미끄럼방지턱'을 세워주었다. 그러나 너무 높은 턱을 세우면 오히려 주행중에 역효과(제동효과)가 나타날 수 있다는 점을 감안하여 최대높이 3mm인 완만한 턱으로 디자인하고자 하였다. 또한 손이 직접 닿는 부분으로서 감성상 적합치 않은 '스틸' 보다는 소재의 종류와 특징에서 살펴본 바와 같이 가볍고 강도가 높은, 인공피혁 소재로 사용되는 '발포폴리프로필렌'을 적용하는 것이 보다 쾌적한 사용에 적합할 것으로 본다.

(7) 보조자 손잡이

- 문제점: 양손이 어깨너비보다 모아져 불편하다.
손잡이의 각도가 보조자 진행 방향과 일자형으로 되어 손목의

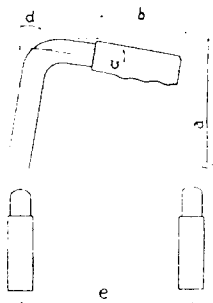
불편함과 힘이 더 들어간다.

• 개선방안: 손잡이의 좌우 각도 조절 가능

손잡이의 형태를 손바닥 전체로 감싸 질 수 있도록 부드럽게 둥근 형태로 함.

재질은 핸들링의 재질과 동일한 인공피혁 소재인 '발포폴리프로필렌' 적용함

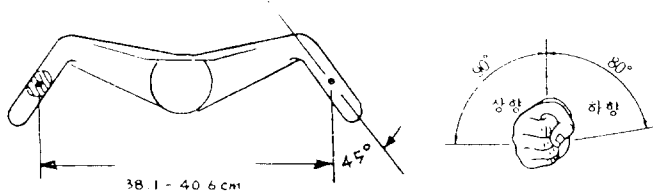
(그림 2-5-5) 기존 손잡이의 제원



- a: 바다에서의 높이 / 87.5 cm
- b: 손잡이 길이 / 9.8 cm
- c: 손잡이 각도 / 28°
- d: frame의 기본각도 / 102°
- e: 좌우손잡이 간격 / 37 cm

손잡이의 높이는 앞서 살펴본 입자작업범의 평가에서와 같이 신장 168.8cm인 사람의 최적 작업 높이인 90cm에 가깝게(87.5cm) 기본적인 인체치수를 적용한 것으로 본다. 그러나 손잡이의 각도는 손잡이를 잡고 주로 앞으로 미는 동작을 함에 있어서 일자형으로 되어 있기 때문에 힘을 가하는 동안 손목의 불편함을 느끼게 된다.

(그림 2-5-6) 손과 손잡이의 각도



2-5-4. 디자인 전개

(1) IDEA SKETCH & COMPUTER MODELING

장애인이 사용하는 휠체어로서 갖추어야 할 기본 조건들을(앞서 살펴본 휠체어 설계 기본원칙) 올바르게 적용하면서 기능과 안전을 중시하여 전개하였다. 많은 스케치 후 선별을 통하여 1:1 스케일(SCALE)로 스케치하였다.

(그림 2-5-7) Idea Sketch



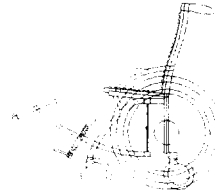
(2) FUNCTION

(그림 2-5-8) fuction

A: 일반적인 사용 형태



B: 다리를 앞으로 뻗어야 하는 경우



C: 받판의 높이를 조절



D: 뒷바퀴 분리 운반



E: 보조자의 도움을 받아야만 하는 경우에 장애인의 속도수준이나 경제능력, 휠체어의 운반 용이성 및 사용편리성을 높이기 위해 뒷바퀴는 배고 부속물 작은 바퀴의 사용이 가능하도록 디자인



F: 정지시 팔을 편안하게 받쳐주는 장애인 트랜스퍼(TRANSFER) 동작을 할 때 팔걸이만을 뒤로 젖힘으로써 보다 편안하게 동작을 할 수 있다.



G: 시트(좌판과 등받이)를 차체와 분리함으로써 최소화·경량화할 수 있게 하였다.



(3) 디자인 제안

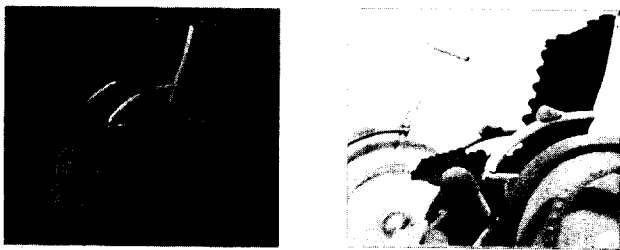
- 휠체어 제원

(표 2-5-1) 휠체어의 제원

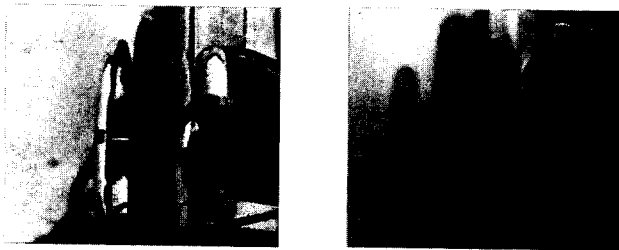
구분	m/m	구분	m/m		
a	전체폭	610	k	앞바퀴 지름	150
b	접었을때 폭	290	l	발판조정범위	95
c	전체길이	805	m	발판 높이	123
d	바닥-의자높이	450	n	발받침-등받이	457
e	의자 폭	420	o	의자 각도	2
f	의자 길이	410	p	등받이 각도	96
g	의자 팔길이	142	q	발판각도	15
h	등받이높이	397	r	바닥-손잡이	880
i	뒷바퀴 지름	610	s	접었을때 높이	580
j	뒷바퀴와 순간적	23	t	접었을때 길이	790

FINAL STUDY MODEL

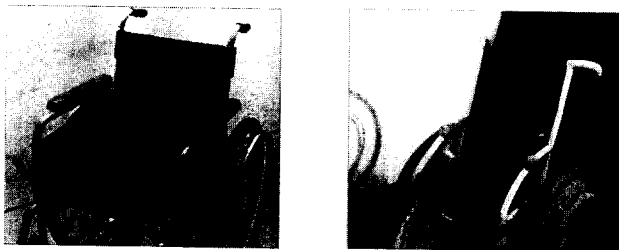
• FINAL STUDY MODEL의 주요부분들



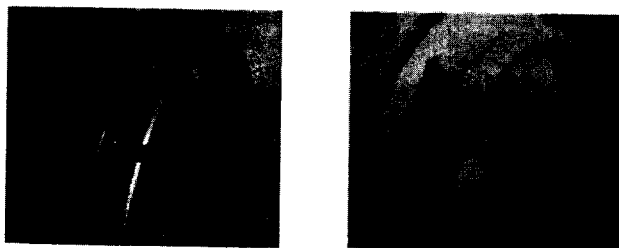
(그림 2-5-9) 기존 손잡이와 개선방안의 비교



(그림 2-5-10) 기존 좌석과 개선방안의 비교



(그림 2-5-11) 기존 핸드림과 개선방안의 비교



손바닥 전체가 닿는 것이 아닌 것을 볼 때 보다 적은 힘을 가지고 주행 및 제동할 수 있도록 손이 닿는 핸드림 부위에 완만한 미끄럼 방지턱을 세웠다. 바퀴는 창살형이 아닌 일체형으로 하였다.

(그림 2-5-12) 기존 팔걸이와 개선방안의 비교



형식적인 형태, 일률적인 형태로 인한 중량이나 형태 자체에서 야기되는 불필요성을 최대한 줄이고, 쿠션 및 조형성과 함께 ACCENT를 주었다.

3. 結論

본 연구는 지체장애이용 수동식 휠체어 디자인에 관한 연구로서 장애인 복지전달체계와 기존의 휠체어에 대한 조사 연구, 휠체어의 사용성 및 그 기능성을 향상시키기 위하여 동작 분석 및 인간공학연구와 조형미를 갖추기 위한 디자인 연구를 진행하였다.

1. 가볍고 강도가 높은 폴리우레탄 폼을 경질을 적용함으로써 차체의 무게 및 안정성을 개선함
2. 핸드림의 효율성을 높이고자 강도가 높고 가벼운, 인공피혁 소재인 발포폴리프로필렌을 적용하고 미끄럼방지턱을 세워주었다.
3. 쾌적한 압력분포 및 욕창을 예방하기 위하여 시트쿠션에 공기주머니 방식을 적용하였다.
4. 편안하게 트랜스퍼 동작을 할 수 있도록 팔걸이를 뒤로 젖힐 수 있게 하였다.
5. 뒷바퀴를 option화함으로써 비용과 무게, 부피를 줄이고자 하였다.
6. 편견이나 차별의식을 사전에 예방할 수 있는 부드럽고 세련된 디자인을 통하여 친근감을 가질 수 있도록 하였다.
7. 진정한 장애인 복지는 예비장애인을 포함한 장애인, 즉 우리 모두를 위한 것이라는 것을 먼저 인식해야 이루어질 수 있다고 본다. 결국 모든 사회 구성원이 동등하게 인격존중을 받을 수 있는 의식을 가져야 하겠다.

그러나 본 연구를 진행하는 과정에서 부족한 실험장비, 실험내용 및 자료로써 연구된 본인의 일방적인 제안이기에 충분한 연구 분석이 이루어지지 못한 많은 문제점을 갖고 있다. 향후 장애인과 관련하여 시급한 문제 중 하나로서 장애인들의 사회로의 복귀를 위한 '접근가능성'을 우선적으로 높여야 한다는 것이다. 특히 건축과 관련해서 교통, 편의시설, 일상생활을 위한 보장구에 대한 연구가 선행되어야 한다고 본다.



참고문헌

- 한국소아마비협회, 서울시 지적부자유학생 실태조사에 관한 연구, pp. 2-3, 1992.12.
- 김승국, 특수영역에서 본 장애인 종합복지과의 기능과 역할, 단국대, 특수교육학과, pp.6/1-6/4, 1992.12.
- 한국 DPI 국제 지도자 연수 세미나, 국제 장애인정책 선언 모음, pp.160-161, pp.79-83, 1992.
- 보건사회연구원, 장애인 실태조사 보고, pp.12-17, 1991.
- 안병집, 장애인의 직업재활, 형설출판사, p.32, 1987.
- 전봉윤, 2000년대를 향한 장애인 종합복지관의 기능과 역할의 재정립, pp.18-20, 1992
- 野呂影勇편, 도해 에르고노믹스, 공업표준협회, p.86, 1990.
- 박경수, 인간공학, 작업경제학, 영지문화사, p.395, 1992.
- 박세진, 자동차 운전석의 주관적 안락감 평가와 체압분포 간의 관계에 관한 연구, 대한 인간공학회지, vol.12, no 1, 1993.
- Wesley, E. Woodson 외 2인, Human Factors Design Handbook, McGraw - Hill, p. 521, 1991.
- 임연용 편저, 디자인 재료학, 미진사, pp. 25-27, 1990.
- 한국 장애인 고용촉진공단, 장애인고용기술지도서, p. 57, 1992.
- 한국장애인재활협회, '92 장애인 보장구 무료지급사업 보고서, p.27, 1992.
- 강세윤 역, 휠체어 가이드, ICTA 정보센터, p.6, 1987.